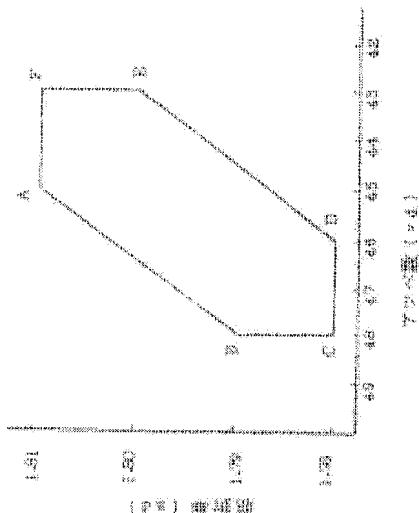


**OPTICAL GLASS****Publication number:** JP57056344 (A)**Publication date:** 1982-04-03**Inventor(s):** NAKAHARA MUNEO**Applicant(s):** OBARA OPTICAL GLASS**Classification:****- international:** C03C3/068; C03C 3/14; C03C3/062; C03C 3/12; (IPC1-7): C03C3/14; C03C3/30**- European:****Application number:** JP19800128541 19800918**Priority number(s):** JP19800128541 19800918**Abstract of JP 57056344 (A)**

**PURPOSE:** To reduce a change in the spectral transmittance and to enhance the light transmitting performance, etc. in a shorter wavelength region by providing a specified composition contg. B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SiO<sub>2</sub>, La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, ZrO<sub>2</sub>, Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, etc. and regulating the refractive index and Abbe's number to values in a specified regulation.

**CONSTITUTION:** This optical glass has a composition consisting of, by wt., 28-30% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 1-3% SiO<sub>2</sub>, 44-51% La<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-12% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-10% Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (2-12% Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>+Gd<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 4-7% ZrO<sub>2</sub>, 3-10% Nb<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 0-0.5% R<sub>2</sub>O (R=Li, Na or K), 0- &lt;2% SrO, 0- &lt;2% BaO, 0- &lt;2% ZnO, 0-1% Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> (0- &lt;2% SrO+BaO+Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 0-0.1% As<sub>2</sub>O<sub>3</sub> and/or Sb<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, 0-2% SnO<sub>2</sub> and 0-5% WO<sub>3</sub>. The refractive index (nd) and Abbe's number (nud) of this glass are regulated to values in the region formed by connecting points A, B, C, D, E, F.; This glass is inexpensive and has superior chemical durability, phase inseparability and meltability.



---

Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

⑯ 日本国特許庁 (JP)

⑮ 特許出願公開

⑰ 公開特許公報 (A)

昭57-56344

⑯ Int. Cl.<sup>3</sup>  
C 03 C 3/14  
3/30

識別記号  
101

序内整理番号  
6674-4G  
6674-4G

⑰ 公開 昭和57年(1982)4月3日  
発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 6 頁)

④光学ガラス

⑤特 願 昭55-128541  
⑥出 願 昭55(1980)9月18日

⑦発明者 中原宗雄

相模原市小山1丁目15番46号

⑧出願人 株式会社小原光学硝子製造所  
相模原市小山1丁目15番30号

明細書

1. 発明の名称 光学ガラス

2. 特許請求の範囲

重量パーセントで、 $B_2O_3$  28～30%， $SiO_2$  1～3%， $La_2O_3$  44～51%， $Y_2O_3$  0～12%， $Gd_2O_3$  0～10%，但し、 $Y_2O_3+Gd_2O_3$  2～12%， $ZrO_2$  4～7%， $Nb_2O_5$  3～10%， $R_2O$  ( $R=Li$ ， $Na$  および  $K$ ) 0～0.5%， $SrO$  0～2%未満， $BaO$  0～2%未満， $ZnO$  0～2%未満， $Al_2O_3$  0～1%，但し、 $SrO+BaO+ZnO+Al_2O_3$  0～2%未満， $As_2O_3$  および／または  $Sb_2O_3$  0～0.1%， $SnO_2$  0～2%，および  $WO_3$  0～5%の組成からなり，屈折率 ( $n_d$ ) およびアツベ数 ( $\nu_d$ ) が，  
A ( $n_d=1.81$ ,  $\nu_d=45$ ), B ( $n_d=1.79$ ,  $\nu_d=48$ ),  
C ( $n_d=1.78$ ,  $\nu_d=48$ ), D ( $n_d=1.78$ ,  $\nu_d=46$ ),  
E ( $n_d=1.80$ ,  $\nu_d=43$ ) および F ( $n_d=1.81$ ,  $\nu_d=43$ )  
の6点を結んだ領域内にあることを特徴とする光学ガラス。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、屈折率 ( $n_d$ ) およびアツベ数 ( $\nu_d$ ) が、第1図に示すように、A, B, C, D, E および F の6点を結んだ領域内にあり、溶融条件による分光透過率の変動が小さく、短波長域における光線の透過性能、化学的耐久性、非分相性および溶融性に優れ、しかも、 $Ta_2O_5$  を含有しない新規な組成の光学ガラスに関する。

従来、上記領域内の光学値数を有する光学ガラスとしてば、イ・特開昭48-23809号、ロ・同48-37410号、ハ・同51-2717号、ニ・同52-14607号、ホ・同52-15510号、およびヘ・同52-152910号等の公報によつて、数多くの光学ガラスが知られているが、上記公報に示された従来の光学ガラスは、下記のいずれかの1または2以上の欠点を有している（下記括弧内の記号は、該当するガラスが記載されている上記公報を示す）。

I. 溶融条件により分光透過率が変動しやすい（イ、ニ、ヘ）。

II. 短波長域の光線透過性能が劣る(イ. ニ. ヘ.)。

III.  $\text{SiO}_2$  を比較的多く含有するため溶融性が悪い(ニ)。

IV.  $\text{SiO}_2$  を全く含有しないために成形温度域における粘性が低くすぎて、成形の際に、ガラスが不均質になり易い(イ. ロ. ヘ. ホ)。

V.  $\text{Yb}_2\text{O}_3$ を含有するために、820~1090 nm の光線波長域に強い吸収が現われ、光学ガラスとしての使用に制約を受ける(イ)。

VI. 二価金属酸化物を比較的多量に含有するために、化学的耐久性が悪い(イ. ロ)。

VII. 人体に有害な  $\text{CdO}$  を含有する(イ. ロ)。

VIII. 溶融時に、分相を起こしたり、特定成分が多量に揮発したりして均質なガラスを得難い(ホ)。

IX. 原料費の高い  $\text{Ta}_2\text{O}_5$  や  $\text{GeO}_2$  あるいは多量の  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  を含むため、経済的に不利である(イ. ハ. ニ. ホ. ヘ)。

本発明者は、従来のガラスにみられる上記欠点

を総合的に改良する目的で銳意試験研究を重ねた結果、 $\text{B}_2\text{O}_3 - \text{SiO}_2 - \text{La}_2\text{O}_3 - \text{Y}_2\text{O}_3$  (および/または  $\text{Gd}_2\text{O}_3$ ) -  $\text{ZrO}_2 - \text{Nb}_2\text{O}_5$  系において、従来のガラスより短波長域の光線透過性能が優れており、溶融条件による分光透過率の変動が小さく、低比重であり、また、化学的耐久性、非分相性および溶融性に関しても優れた特性を有するガラスをみいだし、本発明をなすに至つた。

上記目的を達成するための本発明にかかる光学ガラスの組成範囲は、重量パーセントでつぎのとおりである。

$\text{B}_2\text{O}_3$  28~30%,  $\text{SiO}_2$  1~3%,  $\text{La}_2\text{O}_3$  4~4~5~1%,  $\text{Y}_2\text{O}_3$  0~12%,  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  0~10%, 但し、 $\text{Y}_2\text{O}_3 + \text{Gd}_2\text{O}_3$  2~12%,  $\text{ZrO}_2$  4~7%,  $\text{Nb}_2\text{O}_5$  3~10%,  $\text{R}_2\text{O}$  ( $\text{R} = \text{Li}, \text{Na}$  および  $\text{K}$ ) 0~0.5%,  $\text{SrO}$  0~2%未満,  $\text{BaO}$  0~2%未満,  $\text{ZnO}$  0~2%未満,  $\text{Al}_2\text{O}_3$  0~1%, 但し,  $\text{SrO} + \text{BaO} + \text{ZnO} + \text{Al}_2\text{O}_3$  0~2%未満,  $\text{As}_2\text{O}_3$  および/または  $\text{Sb}_2\text{O}_3$  0~0.1%,  $\text{SnO}_2$  0~2%, および  $\text{WO}_3$  0~5%。

(3)

上記のとおり、各成分の組成範囲を限定した理由は、つぎのとおりである。

$\text{B}_2\text{O}_3$  は、本発明の光学ガラスにおいては、所望の特性を付与するために必要欠くべからざる成分であるが、前記の光学恒数を満足させるためには、その量が28~30%の範囲でなければならぬ。

$\text{SiO}_2$  は、ガラスの粘性を高め、化学的耐久性を向上させる効果があるが、その量が1%未満では効果が十分でなく、また、3%を超えると失透傾向が増大する。

$\text{La}_2\text{O}_3$  は、本発明の目的とする光学恒数を満足させるためには、多量に含有させなければならない重要な成分であるが、その量が4~4%未満では、失透傾向を減少しつつ光学恒数を満足させることが困難となり、また、5~1%を超えると失透傾向が増大する。

$\text{Y}_2\text{O}_3$  は、屈折率およびアツベ数を高めると同時に、失透傾向を減少させる効果を有するが、その量が12%を超えると逆に失透傾向を増大させ

(4)

る。

$\text{Gd}_2\text{O}_3$  は、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  と同様に屈折率およびアツベ数を高めると同時に、失透傾向を減少させる効果を有するが、その量が10%を超えると経済的に好ましくない。

また、 $\text{Y}_2\text{O}_3$  と  $\text{Gd}_2\text{O}_3$  の1成分または2成分の合計量が2%未満であると失透傾向が大きく、12%を超えると失透傾向を増大させたり、経済的効果を損なつたりするので好ましくない。

$\text{ZrO}_2$  は、屈折率を高め、失透傾向を抑制し、化学的耐久性を向上させる効果を有するが、その量が4%未満ではその効果が十分でなく、7%を超えると、失透傾向を増大させたり、未溶融物を生じたりして均質なガラスを得難くなる。

$\text{Nb}_2\text{O}_5$  は、屈折率を高め、失透傾向を減少させ、化学的耐久性を向上させるとともに、アツベ数を小さくするのでアツベ数の調整にきわめて有効な成分であるが、 $\text{Nb}_2\text{O}_5$  の量が3~10%の範囲外では、本発明の目的とする光学恒数を満足できなくなる。

(5)

(6)

以下に述べる成分は、本発明のガラスに不可欠ではないが、ガラスの光学恒数の調整や溶融性、化学的耐久性、耐失透性等の改善のため、必要に応じ、添加することができる。すなわち、 $R_2O$  ( $Li_2O$ ,  $Na_2O$  および  $K_2O$ ) は、ガラス原料バッチの溶融の際に、 $SiO_2$  原料の溶融を容易にする効果を有するが、これらの 1 成分または 2 成分以上の合計量が 0.5% を超えると失透傾向が極端に増大するので好ましくない。 $SrO$ ,  $BaO$ , および  $ZnO$  は、同様に  $SiO_2$  原料の溶融を容易にし、かつ、アツベ数を増大させる効果があるが、それぞれの量が 2% 以上では失透傾向が増大する。 $Al_2O_3$  は、化学的耐久性を向上させ、かつ、ガラス溶融の際に、 $SiO_2$  原料の溶融を促進する効果を有するが、その量が 1% を超えると失透傾向が増大する。さらに、 $SrO$ ,  $BaO$ ,  $ZnO$  および  $Al_2O_3$  の 1 成分または 2 成分以上の合計量が 2% 以上になると失透傾向が増大するので好ましくない。 $As_2O_3$  および／または  $Sb_2O_3$  は、溶融の際に、ガラスの清澄剤として働くが 0.1% を超える

(7)

性試験の結果を同規格の表示法で表示した。

これらの表から明らかとなおり、本発明の光学ガラスは、一般に、80% 透過率を示す光線波長が既知の光学ガラスよりも短波長域にあるとともに試料(A), (B)間の変動幅  $\Delta\lambda$  が小さい。さらに、本発明の光学ガラスは、化学的耐久性が優れており、既知の光学ガラスにみられる前記分相性や溶融性の問題も解決されている。

上述のとおり、本発明の光学ガラスは、 $n_d$  および  $\nu_d$  が第 1 図における A, B, C, D, E および F の 6 点で囲まれる範囲にあり、従来のガラスに比較して着色が少なく、溶融条件の変化による分光透過率の変動が実質的ではなく、化学的耐久性、非分相性および溶融性に関しても優れた特性を有し、しかも、高価な原料である  $Ta_2O_5$  や  $GeO_2$  を含有しないので経済的に極めて有利に生産し得る。

なお、本発明の光学ガラスは、原料を調合したバッチを白金るつぼ等に投入して 1200 ~ 1300 °C で溶融し、脱泡、攪拌を行なつて均質化した後、温度を下げ、金型等にキャストし、

と失透しやすくなる。

$SnO_2$  は、ガラスの失透傾向を抑制し、化学的耐久性を向上させる効果を有するが 2% を超えるとガラスの着色の原因になる。

$WO_3$  は、屈折率を高め、失透傾向を抑制する効果があるが 5% を超えるとガラスの着色が増大する。

つぎに、本発明にかかる光学ガラスの実施組成例および既知の光学ガラスの組成例を表 1 および表 2 に示し、それぞれの組成例につき、光学恒数 ( $n_d$ ,  $\nu_d$ )、溶融条件による分光透過率の変動、化学的耐久性、分相性および溶融性を併記した。

溶融条件による分光透過率の変動は、溶融条件の異なる同一組成の二試料、すなわち、1300 °C で 1 時間溶融後 1100 °C で 1 時間保温し、キャストして得た試料(A)と、1500 °C で 2 時間溶融後 1100 °C で 1 時間保温し、キャストして得た試料(B)とについてそれぞれの試料(厚さ 10 mm)の 80% 透過率を示す光線波長  $\lambda$  と試料(A), (B)間の上記波長の変動幅  $\Delta\lambda$  によつて表示した。化学的耐久性は、日本光学硝子工業会規格による耐酸

(8)

徐冷することにより容易に製造することができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明にかかる光学ガラスの光学恒数の領域を示す。

出願人 株式会社 小原光学硝子製造所

(9)

表 1 実 施 例											
ガラス組成 (単位重量%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29	28	30	29.5	29.5	29	29.5	29	29.5	29
	SiO <sub>2</sub>	2	3	2	1	2.5	2	2.5	2.5	2.5	2.5
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	47	48	49	49.5	44	46	47	46	48	47.5
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	7	8	6	7	11	7	6	-	5	-
	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4	-	3	-	-	5.5	10	5	8	
	ZrO <sub>2</sub>	5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	7	4	6.5	
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6	6.5	3.5	6.5	6.5	10	3	5.5	6	6.5
光学恒数	n <sub>d</sub> v <sub>d</sub>	1.7954 46.2	1.7998 45.1	1.7862 47.6	1.8033 45.2	1.7941 45.3	1.8074 43.3	1.7838 47.9	1.7923 45.8	1.7876 46.7	1.7937 45.3
80%透過率を示す光緒波長λ(nm)	試料(A) 試料(B)	374 376	376 377	375 378	378 378	375 374	380 381	374 376	375 378	376 376	375 375
Δλ (nm)		2	1	3	0	1	1	2	3	0	0
化学的耐久性						(3)					
分相性						なし					
溶融性						良好					

(1)

表 1 実 施 例											
ガラス組成 (単位重量%)	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29	29	29	28.5	29.5	29	28	28.5	29.5	29.5
	SiO <sub>2</sub>	2.5	2	2	2.5	2.5	2	1.5	1.5	2.5	2.5
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	51	46	46	47.5	46.5	48	46.5	46.5	47.5	46.5
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4.5	12	5	7.5	4	8.5	11	9	6	-
	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	-	5	-	2.5	3	-	-	3	10
	ZrO <sub>2</sub>	6.5	6	5	6	5	6	6.5	6	6.5	4
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	6.5	5	8	8	10	3.5	6.5	8.5	3.5	6
光学恒数	n <sub>d</sub> v <sub>d</sub>	1.7969 45.3	1.7960 46.5	1.7996 45.8	1.8032 44.1	1.7990 43.7	1.7914 47.6	1.8091 45.1	1.8100 44.0	1.7836 47.7	1.7847 46.4
80%透過率を示す光緒波長λ(nm)	試料(A) 試料(B)	375 376	377 378	376 375	376 376	379 377	375 378	376 374	377 379	376 375	378 376
Δλ (nm)		1	1	1	0	2	3	2	2	1	2
化学的耐久性						(3)					
分相性						なし					
溶融性						良好					

(2)

表 1 実 施 例										
ガラス組成 (単位 重量%)	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	29.5	29	29	29	29.5	29	29	29	29
	SiO <sub>2</sub>	2.5	1.5	2	2	2.5	2.5	2	2	2
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	49	47	46	47	46.5	50	46	46	46
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	-	5	6	7	2	2	6.5	6.5	6.5
	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	9	6	5	4	9	-	-	3	3
	ZrO <sub>2</sub>	4.5	6	5	5	6.5	6.5	6	6	6
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	4	4	5	5	3.5	7	3.5	5	5
	其の他	ZnO 1.5	ZnO 0.5	SnO <sub>2</sub> 2	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 1	ZnO 1	SrO 1	ZnO 0.5	ZnO 1.9	ZnO 0.9
			SrO 1				WO <sub>3</sub> 1.5	SrO 1	K <sub>2</sub> O 0.5	SrO 1
光学恒数	n <sub>d</sub> v <sub>d</sub>	1.7804 47.6	1.7923 47.2	1.7915 46.4	1.7871 46.9	1.7859 47.3	1.7925 44.4	1.7881 45.0	1.7882 46.2	1.7904 46.3
80%透過率を示す光線波長λ(nm)	試料(A) 試料(B)	378 377	377 376	390 392	382 381	376 377	381 383	392 395	378 376	376 378
Δλ (nm)		1	1	2	1	1	2	3	2	1
化学的耐久性	分相性						(3)			
	溶融性						なし			
							良好			

(3)

表 2 既知の光学ガラスの組成例								
ガラス組成 (単位 重量%)	1	2	3	4	5	6	7	8
	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	23.0	25	30.1	27	32.79	30	30
	SiO <sub>2</sub>	6.8			2			
	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	31.5	25	40.2	36.3	43.54	49	30
	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>			8		10.97		
	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	28.4	20					20
	ZrO <sub>2</sub>	8.3				5.96		11
	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>			1	2			8
	Ta <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		10	13	17	4.31	13	2
	ZnO		20	7	7.7	1.25		
光学恒数	n <sub>d</sub> v <sub>d</sub>	1.7992 46.5	1.7865 46.4	1.7855 46.9	1.7936 44.5	1.7837 47.7	1.7885 47.7	1.7973 44.6
80%透過率を示す光線波長λ(nm)	試料(A) 試料(B)	411 423	407 415	392 401	390 397	375 378		
Δλ (nm)		1.2	8	9	7	3		
化学的耐久性	分相性	(3)	(4)	(3)	(3)	(3)	(3)	(4)
	溶融性	有	無	無	無	少し有	有	
		悪い	良	良	良	良	良	良
備考	未溶物 着色強 経済性 が悪い	低粘性 経済性 が悪い	低粘性 経済性 が悪い	経済性 が特に 悪い	均質性 が悪い 低粘性	近赤外域 に吸収 経済性 が悪い	有害 経済性 が悪い	有害

第 1 図

